

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-61851

(43) 公開日 平成9年(1997)3月7日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/136	5 0 0		G 0 2 F 1/136	5 0 0
H 0 1 L 29/786			H 0 1 L 29/78	6 1 7 S
21/336				

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-218497

(22) 出願日 平成7年(1995)8月28日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 永坂 靖貴

鹿児島県国分市野口北5番地1号ソニー国分株式会社内

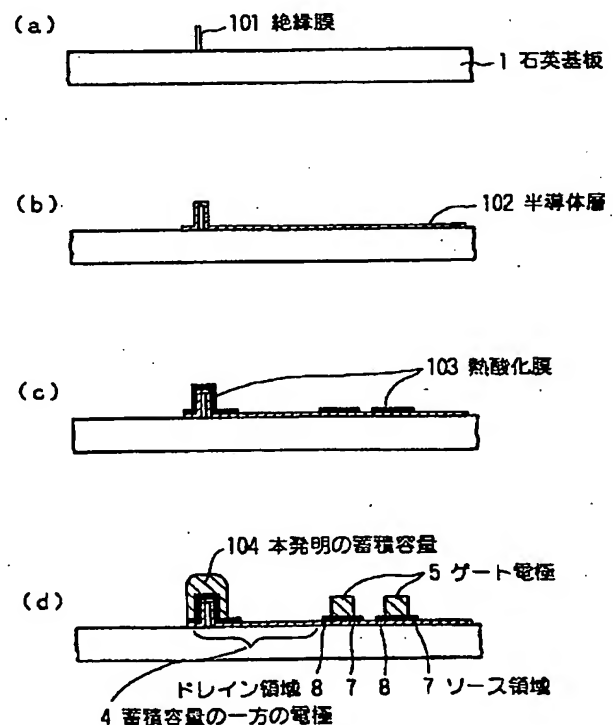
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 蓄積容量の容量値を増加させるためには画素開口率が犠牲になるという問題点を解決し、蓄積容量の容量値の増加と画素開口率の向上を図った液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 石英基板1上に絶縁膜101を300～500nm程度で形成し、パターニングする(a)。多結晶シリコン層を形成してパターニングし、半導体層102を形成する(b)。全面に熱酸化を施して熱酸化膜103を形成する(c)。全面に第2の半導体層となる多結晶シリコン層を形成した後、パターニングしてゲート電極5および本発明の蓄積容量104を形成する。

【効果】 半導体層の側面を蓄積容量の領域として確保することが可能となり、蓄積容量の容量値を増大させることができる。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上にマトリクス状に配置された薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタと同一の半導体層を一方の電極とする蓄積容量が形成された駆動基板を有する液晶表示装置において、前記半導体層の下部には、少なくとも1つの凸状絶縁膜を形成するとともに、前記凸状絶縁膜上および前記薄膜トランジスタ上には、前記半導体層と、その上には層間絶縁膜と、更に、その上には第2の半導体層とが形成され、前記凸状絶縁膜上に形成された前記半導体層と、前記第2の半導体層とによって該蓄積容量を立体的に構成し、該蓄積容量の領域を拡大して容量値の増大を図ることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 該蓄積容量によって、該蓄積容量の平面的な形成領域を縮小することにより、画素開口率の向上を図ることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、アクティブマトリクス型の液晶パネル等によって代表される液晶表示装置に関し、更に詳しくは、液晶表示装置に形成される蓄積容量の形成方法を改良して画素開口率の向上を図った液晶表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、カメラ一体型VTRや液晶プロジェクタに代表される液晶表示装置付機器の普及とともに液晶表示装置への高性能化の要求が高まり、液晶表示装置の高解像度化や高性能化が進んでいる。液晶表示装置の高解像度化や高性能化に関して、蓄積容量を充分確保するとともに、蓄積容量領域を縮小して画素開口率の向上を図ることが有効となる。本発明は液晶表示装置の蓄積容量に係わるものであり、以下その具体例を挙げて説明する。

【0003】従来技術の液晶表示装置の製造プロセスを図2および図3を参照して説明する。図2は従来技術の液晶表示装置の前半プロセスを説明するための工程断面図である。

【0004】マトリクス状に配設された透明電極と、透明電極を個々に制御するスイッチング素子を備えたアクティブマトリクス方式の液晶表示装置は、その駆動基板用に絶縁性の透明基板、例えば石英基板上に複数の薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor:以下、単に「TFT」と記す)を形成して作製される。その作製例を以下に説明する。

【0005】図2(a)において、例えば洗浄した石英基板1上に、LP-CVD(減圧化学的気相成長法)等により、半導体層となる多結晶シリコン層を成膜し、熱

2

処理等により結晶粒を成長させる。これをフォトリソグラフィ技術によりバターニングした後、全面にp型不純物ボロンB等を低濃度イオン注入して多結晶シリコン層による半導体層2を形成する。

【0006】次に、熱酸化を施して半導体層2の全面に熱酸化膜3を形成する。この熱酸化膜3は、その後に形成されるTFTのゲート絶縁膜および蓄積容量の絶縁膜となる(同図(b))。

【0007】同図(c)に移り、蓄積容量となる部分にn型の不純物を注入して蓄積容量の一方の電極4を形成する。更に全面に第2の半導体層となる多結晶シリコン層を形成した後、フォトリソグラフィ技術を用いてバターニングし、多結晶シリコン層によるゲート電極5および蓄積容量6(これが蓄積容量の他方の電極となる)を形成する。その後、ゲート電極5をマスクとして半導体層2にn型の不純物をイオン注入してソース領域7およびドレイン領域8を確保する。

【0008】同図(d)において、全面に上層配線との短絡防止のための膜厚の厚い燐シリカゲートガラス等の層間絶縁膜9をCVD法等により形成し、次に形成する信号線との接続を得るためのコンタクトホールを開口する。

【0009】次いで、その全面に配線材料として一般的に使用される例えばAl-1%Siをスパッタリング法にて成膜してバターニングすることにより、Al層による信号線10を形成する(同図(e))。

【0010】次に、図3を参照して本実施例の後半プロセスを説明する。図3は従来技術の液晶表示装置の後半プロセスを説明するための工程断面図である。

【0011】上述の前半プロセスを終了後、層間絶縁膜となる第2層間絶縁膜11を例えばCVD法にて成膜し(図3(a))、その上部にTFTの性能向上用として薄膜でなるプラズマSiN膜12をプラズマCVD法にて形成する。その後、後述するITO(Indium-Tin Oxide)膜と接続するためのコンタクトホールをエッチングにて開口する(同図(b))。

【0012】同図(c)において、液晶のイレギュラーな配向(配向不良)の招来を抑制する目的で平坦化膜13をスピンコート等で塗布して形成する。

【0013】更に、ITO膜を例えばスパッタリング処理にて被着形成した後、そのITO膜をバターニングして液晶表示装置用の透明電極14を形成する。この透明電極14は各画素毎に分離された形となる。最後に熱処理を施すことにより、ITO膜の比抵抗を低下させるとともに、TFTの特性を向上させて従来技術の液晶表示装置の駆動基板の製造プロセスを終了する(同図(d))。

【0014】ところで、前述の蓄積容量6が持つ容量値は、下地である図2(a)に示した多結晶シリコンの半導体層2との接合面積に比例するものである。従って、

(3)

3

従来技術の液晶表示装置における蓄積容量の容量値を増加させるためには、この接合面積を増加させる必要がある。しかし、容量値を増加させるために接合面積を増加させれば、液晶表示装置の画素開口率が犠牲になるという問題点がある。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、蓄積容量の容量値は下地である多結晶シリコン半導体層との接合面積に比例するものであり、蓄積容量の容量値を増加させるためには画素開口率が犠牲になるという問題点を解決し、蓄積容量の容量値の増加と画素開口率の向上を図った液晶表示装置を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】上述の従来技術の液晶表示装置の課題を解決するために以下の手段を講じた。即ち、基板上にマトリクス状に配置された薄膜トランジスタと、薄膜トランジスタと同一の半導体層を一方の電極とする蓄積容量が形成された駆動基板を有する液晶表示装置において、半導体層の下部には、少なくとも1つの凸状絶縁膜を形成するとともに、凸状絶縁膜上および薄膜トランジスタ上には、前述の半導体層と、その上には層間絶縁膜と、更にその上には第2の半導体層とが形成される。そして、蓄積容量の一方の電極となる凸状絶縁膜上に形成された半導体層と、他方の電極となる第2の半導体層とによって蓄積容量を立体的に構成し、蓄積容量の領域を拡大して容量値の増大を図る構成とした。

【0017】本発明の液晶表示装置によれば、半導体層の下部に形成された1つ以上の凸状絶縁膜によって蓄積容量を立体的に構成し、蓄積容量の容量値を増大するようにしたため、液晶表示装置に対する充分な書き込み信号を確保して液晶表示装置の表示品質を向上することができる。

【0018】請求項2記載の本発明の液晶表示装置では、このような構成の蓄積容量によって、蓄積容量の平面的な形成領域を縮小することにより、画素開口率の向上を図った。

【0019】従って、例えば蓄積容量の容量値を一定とするならば、蓄積容量の平面的な形成領域は縮小することができるため、液晶表示装置の画素開口率を向上することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図1を参照して本発明の液晶表示装置の実施の形態を説明する。なお、以下の説明では本発明の特徴部分の製造プロセスのみを説明し、従来技術の液晶表示装置の製造プロセスと同一部分は説明を省略する。また、従来技術の液晶表示装置の製造プロセスと同一部分には同一の参照符号を付すものとする。

【0021】先ず、図1を参照して本発明の液晶表示装置の構成を説明する。図1は本発明の液晶表示装置の特徴部分の製造プロセスを説明するための工程断面図であ

4

る。

【0022】図1(a)において、洗浄した石英基板1等の上に、本発明の特徴部分となる絶縁膜101を例えば膜厚が後述する第2の半導体層と同程度の300~500nmとなるようにCVD法等により形成する。その後、絶縁膜101をフォトリソグラフィ技術を用いてパターンニングして多結晶シリコン層の下地として形成する。

【0023】同じく、多結晶シリコン層をCVD法にて形成した後、その多結晶シリコン層をフォトリソグラフィ技術によりパターンニングして多結晶シリコン層による半導体層102を形成する(同図(b))。

【0024】次に、半導体層102の全面に熱酸化を施して熱酸化膜103を形成する。この熱酸化膜103は、その後に形成されるTFTのゲート絶縁膜および蓄積容量の絶縁膜となる(同図(c))。

【0025】同図(d)に移り、蓄積容量となる部分にn型の不純物を注入して蓄積容量の一方の電極4を形成する。更に全面に第2の半導体層となる多結晶シリコン層を形成した後、フォトリソグラフィ技術を用いてパターンニングし、多結晶シリコン層によるゲート電極5および本発明の蓄積容量104を形成する。その後、ゲート電極5をマスクとして半導体層2にn型の不純物をイオン注入してソース領域7およびドレイン領域8を確保する。以下のプロセスは従来技術の液晶表示装置と同一であり、重複するため説明を省略する。これにより、半導体層102の側面を蓄積容量の領域として確保することが可能となり、蓄積容量の容量値を増大させることができる。或いは容量値はそのまま蓄積容量の平面的な形成領域を縮小して、液晶表示装置の画素開口率を向上することができる。画素開口率を向上することによって、高輝度の液晶表示装置を構築できる。

【0026】一方、このような駆動基板に対向してブラックマトリクスやカラーフィルタ(カラー液晶の場合)が形成された対向基板(図示省略)が所定の間隙(数 $\mu$ m)を保持して対向配置され、これらの間隙に液晶組成物が挟持されている。これらの基板の両面に偏光板を一体に積層することにより液晶表示装置が構成されている。

【0027】かかる構成の本発明の液晶表示装置の動作を簡潔に説明する。本発明の液晶表示装置は、何れも図示を省略したが外部ICから各種制御信号や映像信号を取り込む。取り込まれた映像信号はTFTによって各画素の映像電圧を制御し、蓄積容量や透明電極に供給する。この映像電圧によって液晶組成物を電圧印加方向に捩じれて倒立させ、液晶組成物による旋光性を利用して本発明の液晶表示装置の情報表示がなされる。本発明の液晶表示装置によれば、充分な蓄積容量を確保しているため、コントラスト比の高いカメラ一体型VTRや液晶プロジェクタ等に好適な情報表示が可能となる。

(4)

5

【0028】本発明は前記実施例に限定されず、種々の実施形態を採ることができる。例えば、本実施の形態例では1つの凸状絶縁膜を形成した例を例示したが、凸状絶縁膜を複数個形成して蓄積容量の容量値の更なる向上を図ることも可能であり、本発明は凸状絶縁の形成数に限定されない。また、本発明は以上示した実施の形態にとらわれず様々な形態に発展できることは言うまでもない。

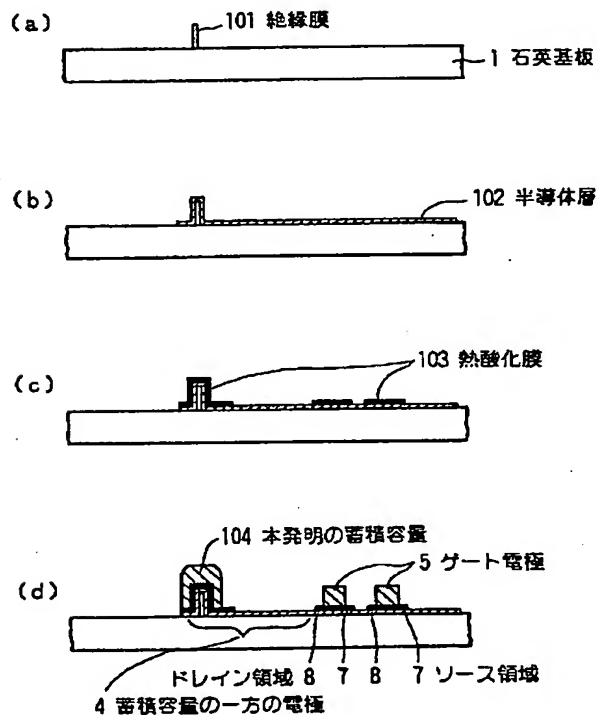
【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の液晶表示装置によれば、半導体層の下部に形成された少なくとも1つの凸状絶縁膜によって蓄積容量を立体的に構成し、半導体層の側面を利用して蓄積容量の容量値を増大するようにした。そのため、液晶表示装置に対する充分な書き込み信号を確保することができ、液晶表示装置の表示品質を向上することが可能となる。また、蓄積容量の容量値を一定とするならば、蓄積容量の平面的な形成領域を縮小することができるため、液晶表示装置の画素開口率の向上を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の液晶表示装置の特徴部分の製造プロセスを説明するための工程断面図である。

【図1】



6

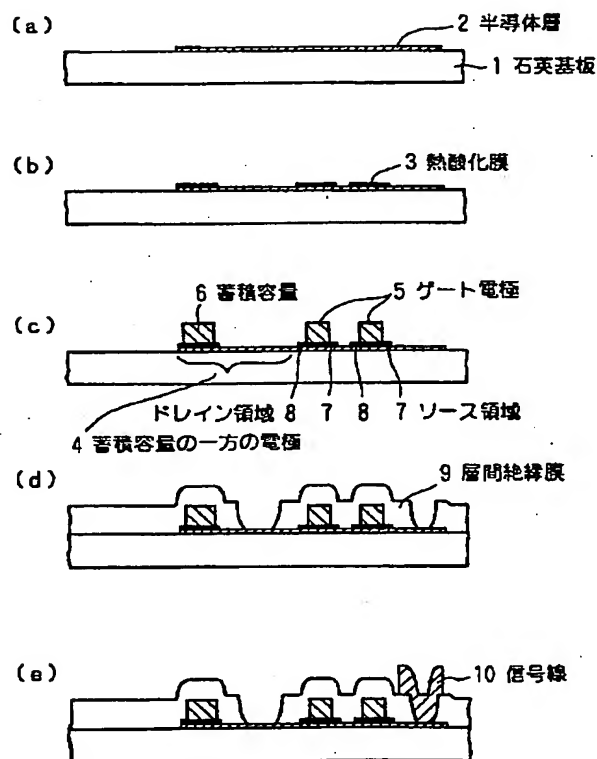
【図2】 従来技術の液晶表示装置の前半プロセスを説明するための工程断面図である。

【図3】 従来技術の液晶表示装置の後半プロセスを説明するための工程断面図である。

【符号の説明】

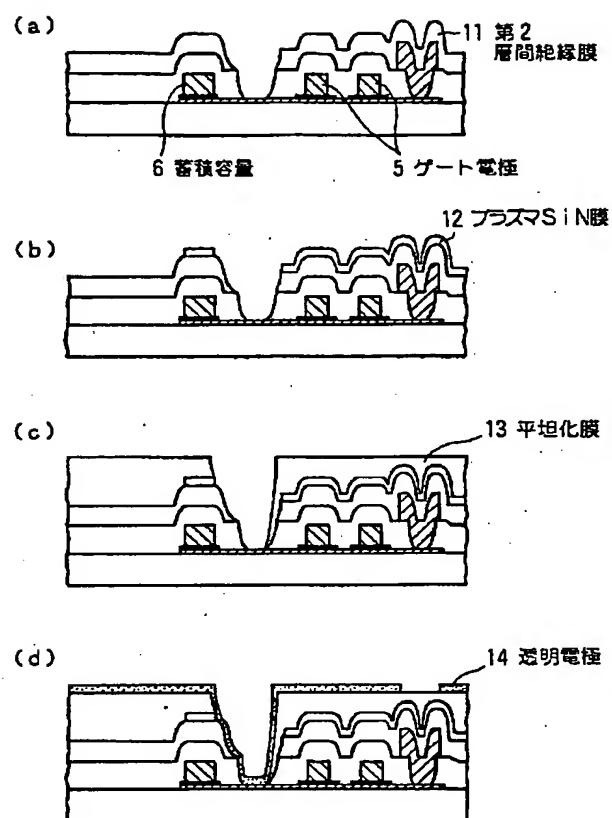
- |        |            |
|--------|------------|
| 1      | 石英基板       |
| 2, 102 | 半導体層       |
| 3, 103 | 熱酸化膜       |
| 4      | 蓄積容量の一方の電極 |
| 5      | ゲート電極      |
| 6      | 蓄積容量       |
| 7      | ソース領域      |
| 8      | ドレイン領域     |
| 9      | 層間絶縁膜      |
| 10     | 信号線        |
| 11     | 第2層間絶縁膜    |
| 12     | プラズマSiN膜   |
| 13     | 平坦化膜       |
| 14     | 透明電極       |
| 20     | 絶縁膜        |
| 104    | 本発明の蓄積容量   |

【図2】



(5)

【図3】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-061851

(43)Date of publication of application : 07.03.1997

(51)Int.Cl.

G02F 1/136

H01L 29/786

H01L 21/336

(21)Application number : 07-218497

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 28.08.1995

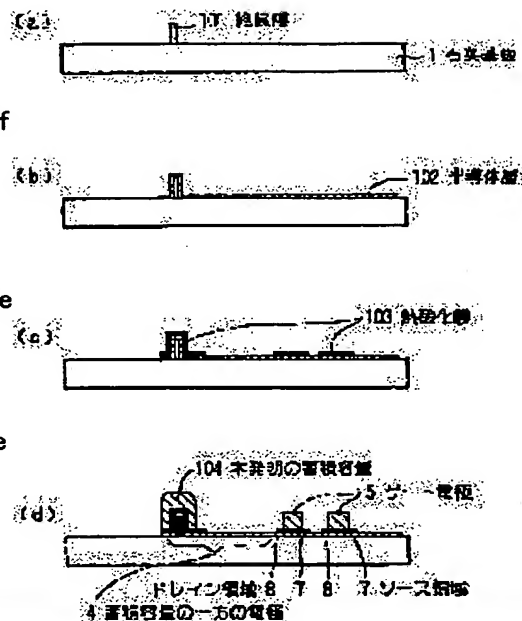
(72)Inventor : NAGAKARI YASUTAKA

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal display device which increases the capacity value of storage capacitors and improves the opening rate of pixels by solving the problem that the opening rate of the pixels is sacrificed in order to increase the capacity value of the storage capacitors.

**SOLUTION:** An insulating film 101 is formed at about 300 to 500nm on a quartz substrate 1 and is patterned (a). A polycrystalline silicon layer is formed and is patterned to form semiconductor layers 102 (b). The entire surface is subjected to thermal oxidation to form a thermally oxidized film 103 (c). A polycrystalline silicon layer to constitute a second semiconductor layer is formed over the entire surface and is then patterned to form gate electrodes 5 and the storage capacitors 104. The flanks of the semiconductor layers are assured as the regions for the storage capacitors and the capacity value of the storage capacitors is increased.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the liquid crystal display which has the actuation substrate with which the storage capacitance which uses as one electrode the same semi-conductor layer as the thin film transistor arranged in the shape of a matrix and said thin film transistor was formed on the substrate While forming at least one convex insulator layer in the lower part of said semi-conductor layer, on said convex insulator layer and said thin film transistor Said semi-conductor layer and said semi-conductor layer which the 2nd semi-conductor layer was further formed on it with the interlayer insulation film on it, and was formed on said convex insulator layer, The liquid crystal display characterized by constituting this storage capacitance in three dimensions, expanding the field of this storage capacitance, and aiming at buildup of capacity value by said 2nd semi-conductor layer.

[Claim 2] The liquid crystal display according to claim 1 characterized by aiming at improvement in a pixel numerical aperture by reducing the superficial formation field of this storage capacitance with this storage capacitance.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the liquid crystal display which improved in more detail the formation approach of the storage capacitance formed in a liquid crystal display about the liquid crystal display represented with the liquid crystal panel of a active-matrix mold etc., and aimed at improvement in a pixel numerical aperture.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the demand of high-performance-izing to a liquid crystal display increases with the spread of the devices with a liquid crystal display represented by a camcorder/movie and the liquid crystal projector, and high-resolution-izing and high-performance-izing of a liquid crystal display are progressing. it is alike in if storage capacitance is secured enough about

high-resolution-izing and high-performance-izing of a liquid crystal display, and it becomes effective to reduce a storage capacitance field and to aim at improvement in a pixel numerical aperture. With respect to the storage capacitance of a liquid crystal display, below, this invention gives the example and is explained.

[0003] The manufacture process of the liquid crystal display of the conventional technique is explained with reference to drawing 2 and drawing 3. Drawing 2 is a process sectional view for explaining the first half process of the liquid crystal display of the conventional technique.

[0004] For [ the ] actuation substrates, the liquid crystal display of the active matrix equipped with the switching element which controls separately the transparent electrode arranged in the shape of a matrix and a transparent electrode forms two or more thin film transistors (it is only described as "TFT" below Thin Film Transistor:) on an insulating transparence substrate, for example, a quartz substrate, and is produced. The example of production is explained below.

[0005] In drawing 2 (a), on the washed quartz substrate 1, the polycrystalline silicon layer used as a semi-conductor layer is formed by LP-CVD (reduced pressure chemical vapor deposition) etc., and crystal grain is grown up by heat treatment etc. After carrying out patterning of this with a photolithography technique, the low concentration ion implantation of the p mold impurity boron B etc. is carried out to the whole surface, and the semi-conductor layer 2 by the polycrystalline silicon layer is formed in it.

[0006] Next, it oxidizes thermally and the thermal oxidation film 3 is formed all over the semi-conductor layer 2. This thermal oxidation film 3 turns into gate dielectric film of TFT formed after that, and an insulator layer of storage capacitance (this drawing (b)).

[0007] It moves to this drawing (c), the impurity of n mold is injected into the part used as storage capacitance, and one electrode 4 of storage capacitance is formed. Furthermore, after forming the polycrystalline silicon layer used as the 2nd semi-conductor layer in the whole surface, patterning is carried out using a photolithography technique and the gate electrode 5 and storage capacitance 6 (this serves as an electrode of another side of storage capacitance) by the polycrystalline silicon layer are formed. Then, the ion implantation of the impurity of n mold is carried out to the semi-conductor layer 2 by using the gate electrode 5 as a mask, and the source field 7 and the drain field 8 are secured.

[0008] In this drawing (d), opening of the contact hole for obtaining connection with the signal line which forms the interlayer insulation films 9, such as thick phosphorus silica gate glass of the thickness for short circuit prevention with the upper wiring, in the whole surface with a CVD method etc., and is formed in a degree is carried out.

[0009] Subsequently, the signal line 10 by aluminum layer is formed by [ which form and carry out patterning of the aluminum-1%Si, for example by the sputtering method ] generally being used as a wiring material all over the (this drawing (e)).

[0010] Next, the second half process of this example is explained with reference to drawing 3. Drawing 3 is a process sectional view for explaining the second half process of the liquid crystal display of the conventional technique.

[0011] After ending an above-mentioned first half process, membranes are formed with a CVD method ( drawing 3 (a)), and the plasma SiN film 12 which becomes with a thin film as an object for the improvement in the engine performance of TFT is formed in the upper part for an interlayer insulation film and the 2nd becoming interlayer insulation film 11 by the plasma-CVD method. Then, opening of the contact hole for connecting with the ITO (Indium-Tin Oxide) film mentioned later is carried out by etching (this drawing (b)).

[0012] In this drawing (c), the flattening film 13 is applied and formed by a spin coater etc. in order to control invitation of the irregular orientation (poor orientation) of liquid crystal.

[0013] Furthermore, after carrying out covering formation of the ITO film for example, by sputtering processing, patterning of the ITO film is carried out, and the transparent electrode 14 for liquid crystal displays is formed. This transparent electrode 14 serves as a form separated for every pixel. While



reducing the specific resistance of the ITO film by heat-treating at the end, the property of TFT is raised and the manufacture process of the actuation substrate of the liquid crystal display of the conventional technique is ended (this drawing (d)).

[0014] By the way, the capacity value which the above-mentioned storage capacitance 6 has is proportional to a plane-of-composition product with the semi-conductor layer 2 of the polycrystalline silicon shown in drawing 2 (a) which is a substrate. Therefore, in order to make the capacity value of the storage capacitance in the liquid crystal display of the conventional technique increase, it is necessary to make this plane-of-composition product increase. However, if a plane-of-composition product is made to increase in order to make capacity value increase, there is a trouble that the pixel numerical aperture of a liquid crystal display falls victim.

[0015]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The technical problem of this invention is offering the liquid crystal display which the capacity value of storage capacitance is proportional to a plane-of-composition product with the polycrystalline silicon semi-conductor layer which is a substrate, solved the trouble a pixel numerical aperture's having fallen victim in order to make the capacity value of storage capacitance increase, and aimed at increment in the capacity value of storage capacitance, and improvement in a pixel numerical aperture.

[0016]

[Means for Solving the Problem] The following means were provided in order to solve the technical problem of the liquid crystal display of the above-mentioned conventional technique. Namely, it sets to the liquid crystal display which has the actuation substrate with which the storage capacitance which uses as one electrode the same semi-conductor layer as the thin film transistor arranged in the shape of a matrix and a thin film transistor was formed on the substrate. While forming at least one convex insulator layer in the lower part of a semi-conductor layer, on a convex insulator layer and a thin film transistor, the 2nd semi-conductor layer is further formed with an interlayer insulation film the above-mentioned semi-conductor layer and on it at a top. And it considered as the configuration which constitutes storage capacitance in three dimensions, expands the field of storage capacitance, and aims at buildup of capacity value by the semi-conductor layer formed on the convex insulator layer used as one electrode of storage capacitance, and the 2nd semi-conductor layer used as the electrode of another side.

[0017] Since storage capacitance is constituted in three dimensions and the capacity value of storage capacitance was made to increase by one or more convex insulator layers formed in the lower part of a semi-conductor layer according to the liquid crystal display of this invention, sufficient write-in signal over a liquid crystal display can be secured, and the display quality of a liquid crystal display can be improved.

[0018] In the liquid crystal display of this invention according to claim 2, improvement in a pixel numerical aperture was aimed at by reducing the superficial formation field of storage capacitance with the storage capacitance of such a configuration.

[0019] If it follows, for example, the capacity value of storage capacitance is set constant, since it is reducible, the superficial formation field of storage capacitance can improve the pixel numerical aperture of a liquid crystal display.

[0020]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, with reference to drawing 1, the gestalt of operation of the liquid crystal display of this invention is explained. In addition, in the following explanation, only the manufacture process of the description part of this invention is explained, and the same part as the manufacture process of the liquid crystal display of the conventional technique omits explanation. Moreover, the same reference mark shall be given to the same part as the manufacture process of the liquid crystal display of the conventional technique.

[0021] First, with reference to drawing 1, the configuration of the liquid crystal display of this invention

is explained. Drawing 1 is a process sectional view for explaining the manufacture process of the description part of the liquid crystal display of this invention.

[0022] In drawing 1 (a), on the washed quartz substrate 1 grade, it forms with a CVD method etc. so that it may be set to 300–500nm comparable as the 2nd semi-conductor layer to which thickness mentions the insulator layer 101 used as the description part of this invention later. Then, patterning of the insulator layer 101 is carried out using a photolithography technique, and it forms as a substrate of a polycrystalline silicon layer.

[0023] Similarly, after forming a polycrystalline silicon layer with a CVD method, patterning of the polycrystalline silicon layer is carried out with a photolithography technique, and the semi-conductor layer 102 by the polycrystalline silicon layer is formed (this drawing (b)).

[0024] Next, it oxidizes thermally all over the semi-conductor layer 102, and the thermal oxidation film 103 is formed. This thermal oxidation film 103 turns into gate dielectric film of TFT formed after that, and an insulator layer of storage capacitance (this drawing (c)).

[0025] It moves to this drawing (d), the impurity of n mold is injected into the part used as storage capacitance, and one electrode 4 of storage capacitance is formed. Furthermore, after forming the polycrystalline silicon layer used as the 2nd semi-conductor layer in the whole surface, patterning is carried out using a photolithography technique and the gate electrode 5 by the polycrystalline silicon layer and the storage capacitance 104 of this invention are formed. Then, the ion implantation of the impurity of n mold is carried out to the semi-conductor layer 2 by using the gate electrode 5 as a mask, and the source field 7 and the drain field 8 are secured. The following processes are the same as that of the liquid crystal display of the conventional technique, and since it overlaps, explanation is omitted. It can become possible to secure the side face of the semi-conductor layer 102 as a field of storage capacitance by this, and the capacity value of storage capacitance can be increased. Or capacity value remains as it is, can reduce the superficial formation field of storage capacitance, and can improve the pixel numerical aperture of a liquid crystal display. The liquid crystal display of high brightness can be built by improving a pixel numerical aperture.

[0026] The opposite substrate (graphic display abbreviation) with which such an actuation substrate was countered on the other hand, and the black matrix and the light filter (in the case of an electrochromatic display) were formed holds a predetermined gap (several micrometers), opposite arrangement is carried out, and the liquid crystal constituent is pinched by these gaps. The liquid crystal display is constituted by carrying out the laminating of the polarizing plate to one to both sides of these substrates.

[0027] Actuation of the liquid crystal display of this invention of this configuration is explained briefly. Although each liquid crystal display of this invention omitted the graphic display, it incorporates various control signals and a video signal from Exterior IC. The incorporated video signal controls the image electrical potential difference of each pixel by TFT, and supplies it to storage capacitance or a transparent electrode. A liquid crystal constituent is made to twist and do a handstand in the electrical-potential-difference impression direction with this image electrical potential difference, and the information display of the liquid crystal display of this invention is made using the optical activity by the liquid crystal constituent. According to the liquid crystal display of this invention, since sufficient storage capacitance is secured, the suitable information display for a high camcorder/movie, a high liquid crystal projector, etc. of a contrast ratio becomes possible.

[0028] This invention is not limited to said example, but can take various operation gestalten. For example, although the example in which one convex insulator layer was formed was illustrated in the example of a gestalt of this operation, it is also possible to form two or more convex insulator layers, and to aim at further improvement in the capacity value of storage capacitance, and this invention is not limited to the number of formation of a convex insulation. Moreover, it cannot be overemphasized that this invention is not caught by the gestalt of operation shown above, but can develop into various gestalten.

[0029]

[Effect of the Invention] Storage capacitance is constituted in three dimensions and the capacity value of storage capacitance was made to increase using the side face of a semi-conductor layer by at least one convex insulator layer formed in the lower part of a semi-conductor layer according to the liquid crystal display of this invention, as explained above. Therefore, sufficient write-in signal over a liquid crystal display can be secured, and it becomes possible to improve the display quality of a liquid crystal display. Moreover, if the capacity value of storage capacitance is set constant, since the superficial formation field of storage capacitance is reducible, it becomes possible to aim at improvement in the pixel numerical aperture of a liquid crystal display.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a process sectional view for explaining the manufacture process of the description part of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 2] It is a process sectional view for explaining the first half process of the liquid crystal display of the conventional technique.

[Drawing 3] It is a process sectional view for explaining the second half process of the liquid crystal display of the conventional technique.

[Description of Notations]

1 Quartz Substrate

2,102 Semi-conductor layer

3,103 Thermal oxidation film

4 One Electrode of Storage Capacitance

5 Gate Electrode

6 Storage Capacitance

7 Source Field

8 Drain Field

9 Interlayer Insulation Film

10 Signal Line

11 2nd Interlayer Insulation Film

12 Plasma SiN Film

13 Flattening Film

14 Transparent Electrode

101 Insulator Layer

104 Storage Capacitance of this Invention

---

[Translation done.]